

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Manuel Gómez Pérez

Servicio de Aplicaciones Meteorológicas

Etimológicamente la arquitectura bioclimática es el arte de proyectar y construir edificios teniendo en cuenta el clima, la vida y el entorno donde se levanta el edificio.

Físicamente es una arquitectura que en la fase de proyecto concibe el edificio como un sistema termodinámico abierto, un sistema permanente de no-equilibrio, capaz de intercambiar masa/energía con el entorno, su estado termodinámico en cada instante es el resultado de su respuesta a las variaciones externas/internas de su entorno. El edificio tiene que ser capaz de ganar y perder energía en busca del confort. El confort o bienestar se define como el estado en el que el cuerpo humano requiere un gasto de energía mínimo para adaptarse al ambiente.

Conceptualmente es una arquitectura que busca un gran nivel de confort térmico mediante el diseño y la construcción del edificio. Es una construcción que reduce el consumo energético y con él, la contaminación ambiental y, a la vez se adapta al medio, intentando que el impacto en la naturaleza sea mínimo.

Los dos puntos anteriores la relacionan con la arquitectura popular, esta última se adapta al medio fácilmente porque los materiales que utiliza son los del entorno, también la experiencia hace que la arquitectura popular haya encontrado soluciones que se adaptan perfectamente al clima y, que pueden utilizarse en un proyecto bioclimático. La principal diferencia es que mientras la popular consigue habitaciones o espacios adaptados al clima, la bioclimática adapta todo el edificio al clima. No obstante, una de las primeras reflexiones que hay que hacer cuando se plantea un proyecto bioclimático es el análisis de la arquitectura vernácula del lugar.

La arquitectura bioclimática parte de un conocimiento técnico y científico para plantearse nuevos problemas y darles solución, además puede utilizar los nuevos materiales existentes para conseguir los fines planteados.

La metodología de un diseño bioclimático es:

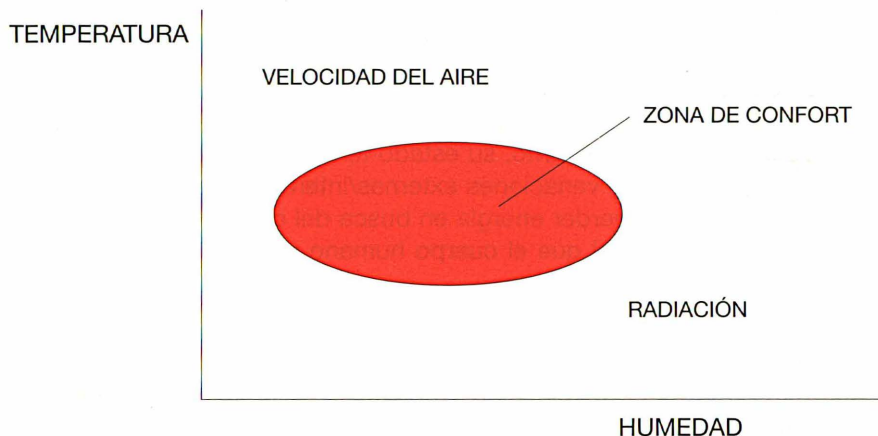
1. UBICACIÓN Y ENTORNO

Descripción detallada de la situación del edificio, que abarcará un conocimiento de la orografía, con sus soleamientos, sombras y dirección del viento dominante; del terreno, con su color, composición superficial y composición interna; de las masas de agua, tanto superficiales naturales y artificiales, como subterráneas; de la vegetación, con sus especies y disposición; y, del trazado urbano, con su densidad, trama, anchura de las calles y altura de los edificios.

2. CLIMA

Realización de estudios macroclimáticos, mesoclimáticos y microclimáticos, en los que se sitúa el edificio en una región, en una localidad y en un entorno.

Los climogramas del bienestar o confort, que son la representación gráfica de la zona de bienestar a partir de las variables climáticas, dan una primera idea de la región en la que nos situamos. Se utiliza un sistema cartesiano en el que la temperatura del termómetro seco está representada en las ordenadas y la humedad relativa en las abscisas. Como la sensación de bienestar, depende además de la velocidad del aire y de la radiación solar, también se representarán con relación a la zona de confort.



Uno de los climogramas más usados es el de Olgay, que pese a sus limitaciones, entre otras cosas porque el análisis para conseguir el confort se basa en el clima exterior y no en el que podría existir en el interior de los edificios, es el primero en proponer un método para adaptar el diseño del edificio al clima. Se representan en la carta los datos medios mensuales de temperatura y humedad relativa, que nos sitúan en una zona climática. Los puntos que caen dentro de la zona de bienestar indican periodos en los que no se necesita ningún medio, natural o artificial para conseguir el confort; los puntos que quedan fuera muestran periodos sobrecalentados o infracalentados que nos indican sobre las medidas que hay que tomar en el diseño para conseguir frigorías o calorías.

El climograma nos sitúa en el punto adecuado para tomar unas decisiones básicas, pero el siguiente paso es analizar el entorno para describir el microclima que se crea como resultado de la interacción inmediata entre la superficie terrestre y la atmósfera, y la serie de interacciones térmicas que se producen por convección, evaporación y radiación, consecuencia de la topografía, la vegetación del lugar, la orientación, la distancia al mar, las distancias a embalses o corrientes de agua y la densidad de edificación. La descripción microclimática del sistema edificio-entorno pasará por el conocimiento de:

- a) El valor de la irradiancia solar sobre todos y cada uno de los puntos del contorno del sistema.
- b) El flujo infrarrojo térmico atmosférico que incida sobre dichos puntos.
- c) El estado psicrométrico (presión, temperatura y contenido del vapor de agua) de la atmósfera o atmósferas que circundan el edificio.
- d) El estado térmico del suelo sobre el que se asienta el edificio.
- e) Las condiciones de movimiento del aire atmosférico en las proximidades del sistema.

3. PROGRAMA DE NECESIDADES

Definición de los perfiles de uso y ocupación. El edificio puede tener un uso diario, de fines de semana o estacional, es decir, continuo o discontinuo. Satisfacer las necesidades de calefacción o refrigeración no tendrán el mismo planteamiento en una vivienda que se utiliza diariamente que en una vivienda que se utiliza dos días a la semana.

4. MATERIALES AUTÓCTONOS

La utilización de materiales autóctonos siempre ayuda a que el edificio se integren en el entorno. Cuando no existe la posibilidad de utilizar estos materiales, bien porque no hay artesanos que sepan trabajarlos o porque no se puedan conseguir, hay que utilizar materiales que no se conviertan en residuos tóxicos o peligrosos al final de su vida útil. Un ejemplo de estos materiales tóxicos peligrosos son los que tienen en su composición elementos organoclorados y materiales pesados como el cadmio, el plomo, el mercurio o el arsénico.

5. EVALUACIÓN DE NECESIDADES Y CONSUMOS

Calcular las necesidades del uso del edificio para hallar cargas y consumos, y plantear el sistema energético que vamos a utilizar. El planteamiento bioclimático reduce la demanda de energía, pero no la suprime, por lo que es necesario un aporte de energía complementaria, que será de tipo fotovoltaica, eólica, térmica, biomasa, solar pasiva, solar activa y, convencional cuando las circunstancias nos obliguen a ello. Lo ideal son los sistemas mixtos, que utilizan como fuente primaria la energía alternativa y como secundaria la energía convencional.

6. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

El proceso de construcción de un edificio lleva consigo un proceso de destrucción del entorno donde se levanta. Se desbroza el terreno, se hacen movimientos de tierras, se hacen zanjas para la canalización de las instalaciones.

El proceso del uso del edificio genera un consumo de energía, y cuanto más se consume más se contamina; se generan residuos; se consume agua que es un recurso natural y la gestión del recurso genera impacto. El proyecto bioclimático intenta reducir el consumo de energía, planifica la gestión y el reciclado de los residuos generados y también puede reducir el consumo de agua utilizando doble canalización, una para agua de primera calidad y otra para usos más indirectos como riego, garaje o jardín. El proyecto tiene que minimizar el impacto visual, la generación de residuos y la alteración del entorno.

7. DISEÑO

El diseño del edificio es realmente el elemento regulador del bienestar. A través de la orientación, la proporción de espacios y huecos, los sistemas constructivos, los materiales, el análisis de sombras y toda una serie de recursos con los que cuenta el diseño arquitectónico, el edificio capta y cede energía para conseguir el confort térmico.

El diseño también tiene que conseguir integrar en el edificio los elementos mecánicos de transformación de la energía solar (paneles fotovoltaicos, acumuladores solares), para que formen parte de él, y no supongan un añadido.

Gráficamente y de una manera simplificada la interacción entre el edificio y las variables climáticas serán:

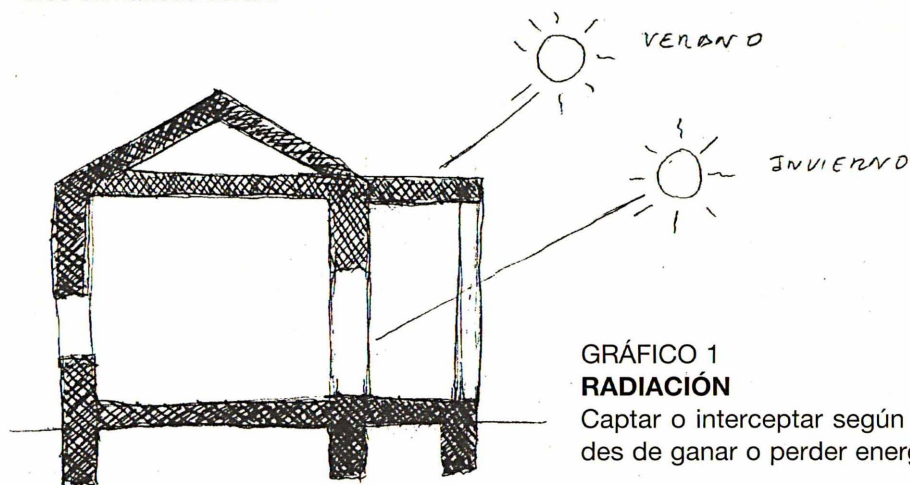


GRÁFICO 1
RADIACIÓN

Captar o interceptar según las necesidades de ganar o perder energía

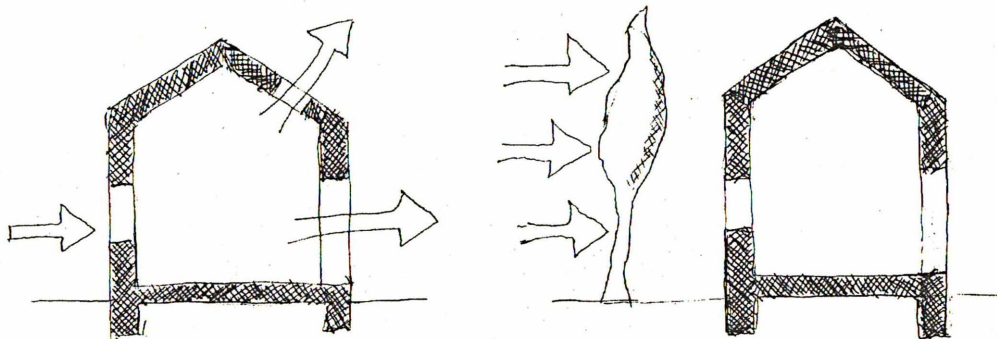


GRÁFICO 2
VIENTO

Forzar la ventilación cruzada o si es necesario obstaculizar el movimiento del aire.

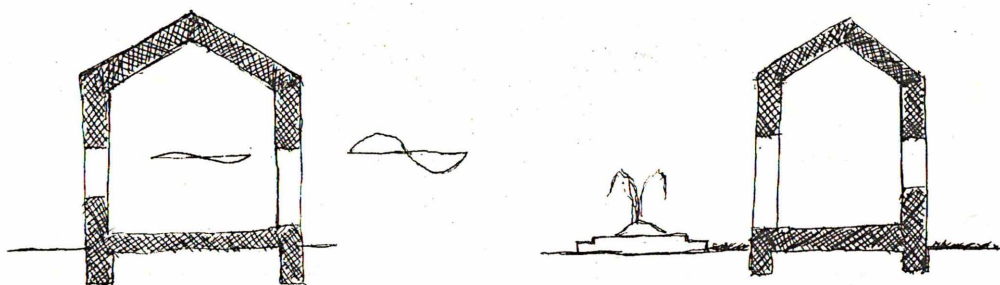


GRÁFICO 3
TEMPERATURA

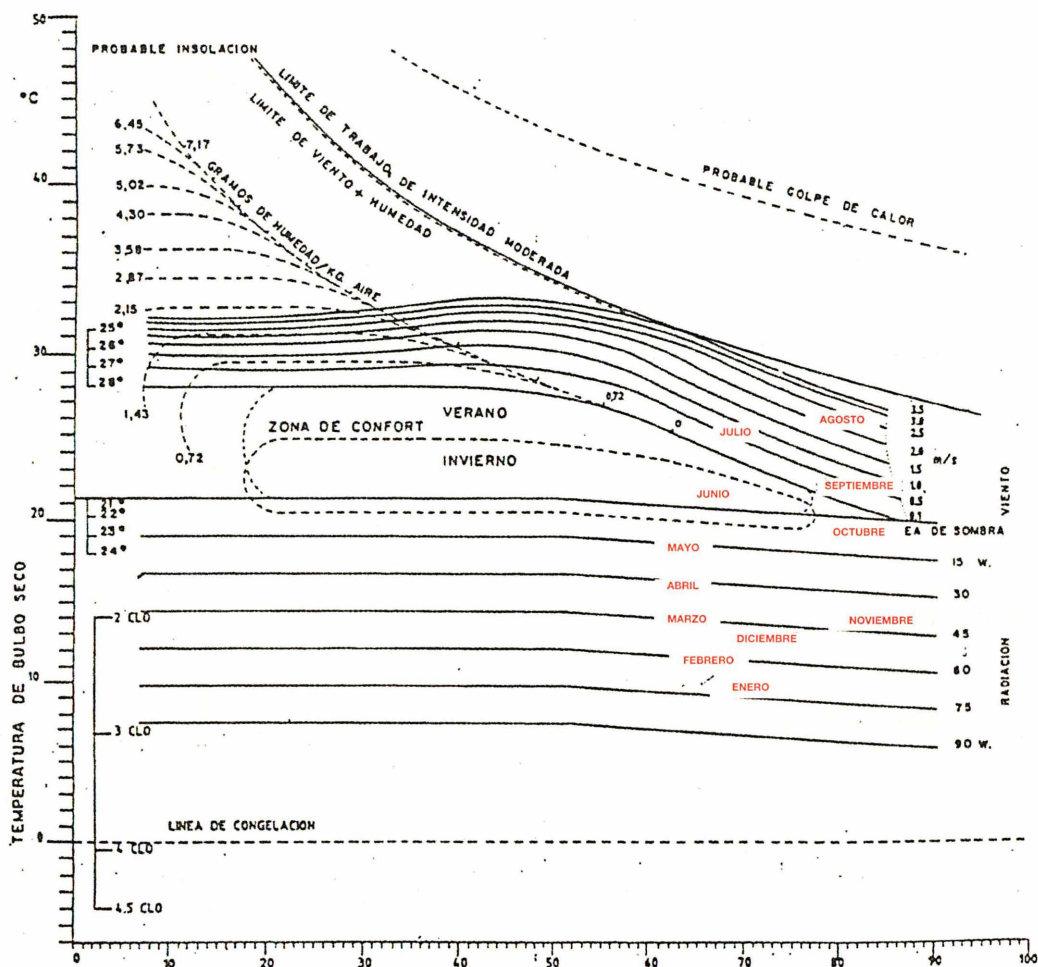
Utilizar elementos de gran masa para retrasar el salto térmico

HUMEDAD

Crear láminas de agua y manchas de vegetación para utilizar el efecto refrigerante de la evaporación.

Partimos de unas condiciones

MESES	ENERO	FEBRE.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
TEMP.	10.9	11.8	13.1	14.9	17.9	21.7	24.6	25.0	22.8	18.6	14.2	11.4
HUM.	66	64	62	63	64	64	64	68	69	69	69	67



263

Este planteamiento general nos lleva a adoptar unas medidas iniciales para conseguir ampliar el periodo de confort, sin necesidad de medios mecánicos. Con estas medidas sería tan importante favorecer la calefacción natural como conseguir un aumento de la capacidad de refrigeración natural.

Resumiendo en siete puntos:

1. Dejar entrar el sol en invierno para reducir la demanda de calefacción. Necesitamos una orientación al sur, edificios alargados, espacios extramuros abrigados y soleados y estancias tapón a modo de invernadero.

2. Reducir las pérdidas de calor con materiales de gran masa térmica, y con uso de doble acristalamiento. Evitar la orientación norte en las habitaciones de uso diario.

3. Proteger la casa del viento cuando hace demasiado frío para el confort mediante galerías acristaladas que en verano puedan ser practicables.

4. En verano favorecer la ventilación nocturna y utilizar material de gran masa para retrasar la ganancia diurna de calor solar.

5. En verano no dejar entrar el sol en casa para reducir la demanda de refrigeración. Evitar la orientación este o el oeste, las ventanas de esta orientación pequeñas. Proteger las ventanas en orientación sur con aleros que admitan sol en invierno e intercepten en verano.

6. Si es posible, aprovechar el viento para procurar la ventilación y refrigeración natural. Los parasoles de lamas nos ofrecen sombra y ventilación, proyectar espacios extramuros ventilados y sombreados, forzar la ventilación del viento mediante ventilación cruzada y tiros naturales.

7. Aprovechar la capacidad refrigerante de los procesos de evaporación cuando hace demasiado calor, situar lámina de agua en el trayecto de las brisas naturales o forzadas mediante sombra y soleamiento, plantación alrededor de la casa.

Estas medidas básicas nos darían una nueva situación que, según el climograma de Olgyay, siempre referido al exterior sería:

Demasiado calor para el confort el 5 % del año

Demasiado frío para el confort el 40 % del año

Confortable el 52 % del año

Que supone que desde el mes de abril hasta el mes de octubre, exceptuando la última semana del mes de julio, y la primera del mes de agosto, estaríamos en zona de confort.

El siguiente paso sería concretar el lugar donde se levanta el edificio para optimizar las medidas a tomar.

En resumen, la arquitectura que tendría que hacerse en el siglo XXI, tendrá que buscar la adecuación en el entorno donde se levanta, y, buscar un gasto de energía mínimo a la hora de edificarse, vivirse y derrumbarse. A la hora de edificarse los materiales que se utilizan tendrían que ser los que se den en el lugar o aquellos que necesitan una energía mínima para su transformación; a la hora de vivirse que la energía necesaria para con-

seguir el confort sea la mínima o una energía limpia; a la hora de derrumbarse que sus restos sean lo más biodegradables posibles y puedan formar parte del entorno, esto último sólo lo consigue completamente la arquitectura de tapial o adobe. La diferencia es clara con la arquitectura que se ha dado en el siglo XX, que servía para cualquier situación climática, ya que el confort dependía únicamente de los equipos de climatización, con el consiguiente derroche de energía.

BIBLIOGRAFIA

Yañez, G. (1982): Energía solar, edificación y clima: elementos para una arquitectura solar. Tomo I. M.O.P.U.

Yañez, G. (1982): Energía solar, edificación y clima: elementos para una arquitectura solar. Tomo II. M.O.P.U.

Neufert, e. (1983): Arte de proyectar en arquitectura. G.G.

Olgyay, V. (1973): Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton University Press.

Brenda Vale (1980): La casa autosuficiente. Blume.

Herrero, M. (1985): Soleamiento y energía solar. Aplicaciones a la edificación. Universidad politécnica de Valencia.

Zarzalejo Tirado, L. (1996): Fundamentos sobre clima y arquitectura. IER-CIEMAT.